

УДК 624.132

УСТАНОВКА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЗИМНИХ АВТОДОРОГ ПРИ ОСВОЕНИИ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Ю. Г. Серебrenникова, гр. НГ 09-02, 5-й курс
М. А. Плахотникова, ассистент кафедры АвиаГСМ,
Ю. Ф. Кайзер, канд. техн. наук, заведующий кафедрой АвиаГСМ
ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет"
Институт нефти и газа
г. Красноярск

Для обустройства и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений, транспортировки нефти, а также для обеспечения отдаленных районов Крайнего Севера необходимыми материалами, машинами, оборудованием, строительной техникой и продовольствием в зимнее время возникает потребность в возведении снеголедовых автодорог.

Проведенные исследования северных районов нашей страны показали, что за зимний период строится и эксплуатируется более 30 тыс. км временных дорог [1].

При возведении снеголедового покрытия главным критерием является несущая способность, которая зависит от толщины снежного покрова, его плотности и температуры.

Плотность, которую может достигнуть снег в естественных условиях под действием собственного веса и колебаний климатических факторов (температура, давление, ветер и т. д.) составляет $0,45 \text{ г/см}^3$, а для движения тяжелых транспортных средств необходимо, чтобы плотность снега составляла $0,50...0,65 \text{ г/см}^3$. В целях ускорения процесса уплотнения и смерзания применяют искусственное перемешивание [1, 2].

Для образования прочного снеголедового полотна необходимо обрабатываемую массу снега довести до необходимой влажности путем тепловой обработки перед его уплотнением.

В работах [1, 2] представлен технологический процесс создания снеголедовых автодорог, который включает следующие этапы (рис. 1):

I - расчистка трассы от кустарников, леса;

II - проминка сырых участков и неглубоких болот вдоль основания дороги и снегоборных полос с помощью вездеходных машин с низким удельным давлением ходовых систем;

III - промораживание дорожного основания с удалением выпадающего снега в накопительные валы на снегоборных полосах с помощью плужных снегоочистителей и бульдозеров, или прокалывание грунта с помощью машины для формирования лунок в грунте, с целью ускорения процесса промораживания основания;

IV - послойное наращивание полотна дороги снегом со снегоборных полос до отметки, превышающей отметку окружающего снежного покрова;

V - увлажнение (с применением поливочных машин или с применением разработанных термоувлажняющих машин и агрегатов) и профилирование накопленного снега по основанию дорожного полотна;

VI - послойное уплотнение снега прицепными пневмокатками или гладилками с предварительным рыхлением и перемешиванием уплотняемого слоя с помощью ребристых катков;

VII - формирование снеголедяного покрытия, нанесение на покрытие насечки противоскольжения;

VIII - наращивание или восстановление дорожного полотна при необходимости, устройство дорожной обстановки.

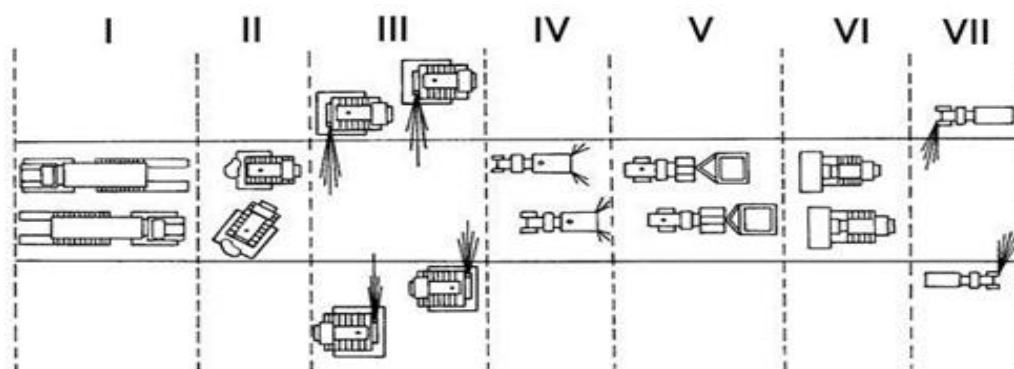


Рисунок 1 - Схема существующей технологии по созданию снеголедовых автодорог

Существующие технологии и оборудование для возведения снеголедовых автодорог имеют ряд недостатков:

- задействовано несколько единиц разного типа техники (бульдозеры, вездеходные машины, термосифонные машины, роторные снегоочистители, поливочные машины, самоходные катки, дополнительное оборудование для нанесения насечки);
- применяемая техника требует большого количества задействованных рабочих;
- общий расход ГСМ;
- отсутствует универсальность оборудования.

Для совершенствования существующего процесса возведения снеголедовых автодорог, мы предлагаем применять транспортер снегоболотоходный Урал – 5920, который на сегодняшний день используется для:

- нужд нефтедобывающих компаний;
- ремонтно-восстановительных работ на объектах добычи;
- транспортировки нефти в суровых климатических условиях;
- разрешения аварийных ситуаций на магистралях;
- доставки людей и необходимого ремонтного оборудования в труднодоступные места;
- строительстве взлетно-посадочных полос аэродромов в условиях Крайнего севера,
- прокладки подъездных дорог к аэродромам вертодромам.

Урал 5920 оснащен резиоленточными гусеницами, которые не наносят вред почве, в частности почвам тундры во время его движения, т.к. создается малое давление на грунт груженого снегоболотохода - 0,22 кг на см², а система поворота исключает срыв реликтового слоя тундровых мхов [3].

На основании требований ВСН 137-89 [4] к несущей способности полотна в районах Крайнего Севера и в соответствии с технологией создания зимников в Сибирском федеральном университете разрабатывается комплект рабочих органов, которым оборудуется гусеничный снегоболотоход Урал-5920.

Комплект оборудования включает следующие устройства: шнекороторный снегоочиститель 1, оснащенный двумя горелками 2 и насадком 3 для направления подогретой снежной массы под рабочий орган предварительного уплотнения 4,

прицепной пневмовиброкаток 5, в котором используются колеса главных опор шасси самолета Ту-154М, обеспечивающих повышение давления в шинах до 1 МПа, и жесткий валец 6 со специальным профилем (рис. 3).

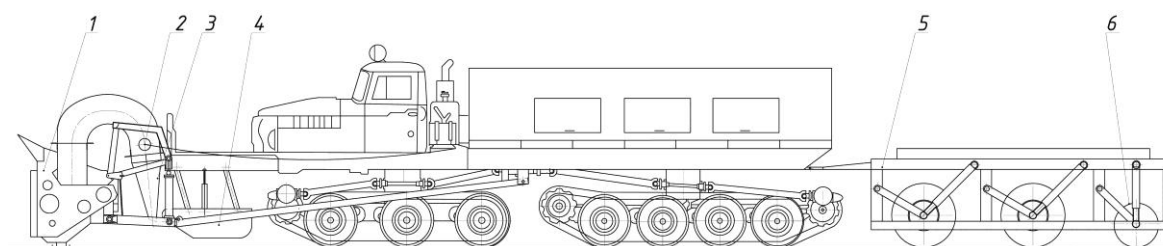


Рисунок 2 - Гусеничный снегоболотоход Урал-5920 с комплектом оборудования

С помощью комплекта оборудования из снегонакопительных валов на снегосборных полосах формируется дорожное полотно по следующей схеме (рис. 3).

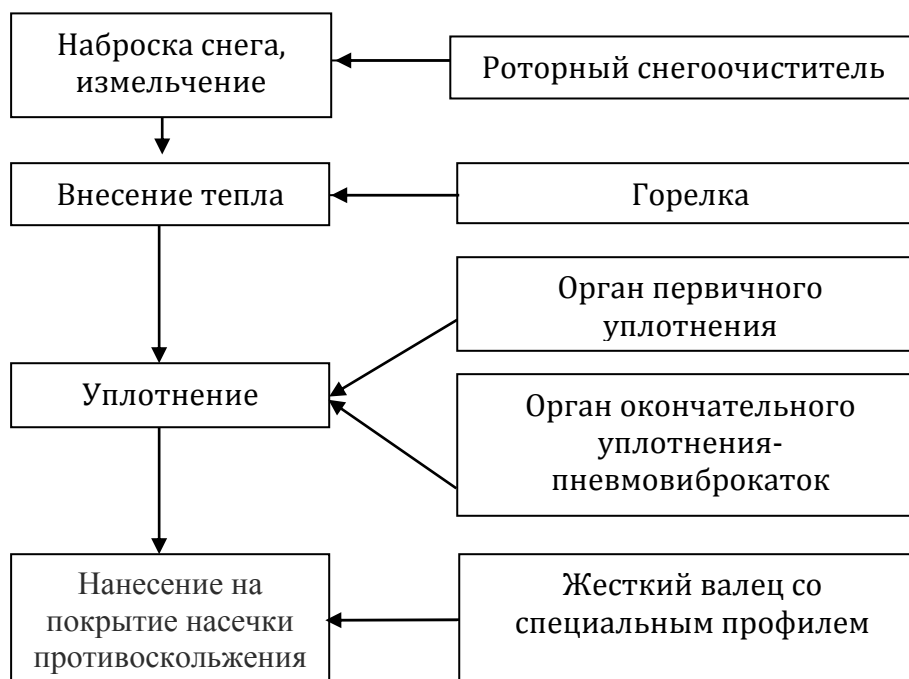


Рисунок 3 - Схема модернизированной технологии по созданию снежоледовых автодорог

Таким образом, схема по созданию снежоледовых автодорог будет выглядеть следующим образом:

I - счистка трассы от кустарников, леса;

II - проминка сырых участков и не глубоких болот вдоль основания дороги и снегосборных полос с помощью вездеходных машин с низким удельным давлением ходовых систем;

III - промораживание дорожного основания с удалением выпадающего снега в накопительные валы на снегосборных полосах с помощью плужных снегоочистителей и бульдозеров, или прокалывание грунта с помощью машины для формирования лунок в грунте, с целью ускорения процесса промораживания основания;

IV - послойное наращивание полотна дороги снегом со снегосборных полос до отметки, превышающей отметку окружающего снежного покрова; применение тепловой обработки снега перед его уплотнением, послойное уплотнение снега прицепными рабочими органами предварительного и окончательного уплотнения; нанесение на покрытие насечки противоскольжения;

V - наращивание или восстановление дорожного полотна при необходимости, устройство дорожной обстановки.

Данное решение позволит подготовить снежные образования для уплотнения в соответствии с ВСН 137-89 [3] при строительстве зимних автодорог, снизить себестоимость строительства и улучшить качество возводимого снеголедового полотна.

Список источников

1. Мерданов, Ш. М. Научные основы создания комплексов машин для строительства временных зимних дорог в районах Севера и Сибири: дис. ... докт. техн. наук: 05.05.04 / Мерданов Шахбуба Магомедкеримович. – Тюмень, 2010. – 295 с.

2. Котельников, В.В. Выбор скоростных режимов уплотнения снега дорожными машинами: дис. ... канд. техн. наук: 05.05.04 / Котельников Владимир Валерьевич. – Тюмень, 2000. – 134 с.

3. Официальный сайт ООО «Екатеринбургский завод специализированных машин» [Электронный ресурс]: <http://www.ezsm66.ru/> Дата обращения: 20.03.2014.

4. ВСН 137-89. Проектирование, строительство и содержание зимних автомобильных дорог в условиях Сибири и Северо-Востока СССР.